

PERANAN TEKNOLOGI SEBAGAI SISTEM DIDALAM PEMELIHARAAN LINGKUNGAN

Theresia Ratna Darmiwati
Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Arsitektur
Universitas Katolik Darma Cendika

ABSTRAKSI

Teknologi dalam Arsitektur, adalah sistem yang dipakai dalam berarsitektur, dalam hal ini bagaimana manusia memandang teknologi (yang mengandung unsur art) apakah sebagai teman atau sebagai lawan, karena pada prinsipnya teknologi diciptakan untuk mempermudah hidup manusia, baik sebagai pribadi maupun kelompok dalam masyarakat. Pada masa industrialisasi, seringkali hasil yang dijanjikan tidak sesuai dengan kenyataan karena hanya demi kepentingan segelintir orang yang memiliki pengaruh atau power yang besar, sehingga masyarakatlah yang akhirnya dirugikan atau menderita akibat manipulasi teknologi. Oleh seorang pakar teknologi, Alfred J Lotka, telah dijelaskan adanya beberapa keuntungan yang sangat fundamental dari pemanfaatan teknologi dalam kehidupan. Tetapi memang benar, adanya teknologi terkadang memberikan dampak yang negatif bila tidak digunakan secara benar, sehingga justru akan menyengsarakan didalam pemeliharaan kedepannya serta pengembangan nantinya.

Intinya, dalam memandang teknologi sebaiknya selalu menekankan sisi positifnya dan menggunakan teknologi tersebut secara benar sesuai aturan untuk mengeliminir dampak negatif yang mungkin ditimbulkannya, terutama bagi lingkungan dan ketersediaan bahan baku yang tidak terbarukan. Teori teknologi sebagai suatu sistem, selalu mengkaitkan berbagai disiplin ilmu, termasuk arsitektur, dimana pengaruh dari teknologinya dapat dipakai sebagai model rancangan yang mengkaitkan antara manusia sebagai konsumen sekaligus pelaku dari produksi yang dihasilkan. Masalah utama yang belum terjawab, adalah seberapa besar pengaruh yang terjadi antara produsen dan konsumen yang nampak sebagai masalah arsitektur dan lingkungan yang berhubungan dengan materi dan energi didalam teknologi sebagai suatu sistem, dan apa masih bisa diterima oleh masyarakat umum.

KATA KUNCI : Teknologi, Sistem, Bahan Bangunan, Tenaga Kerja, Peraturan Pemerintah, Kelestarian Lingkungan.

I. PENGERTIAN TEKNOLOGI

Teknologi dalam Arsitektur, adalah sistem yang dipakai dalam berarsitektur, dalam hal ini bagaimana manusia memandang teknologi (yang mengandung unsur *art*) apakah sebagai teman atau sebagai lawan, karena pada prinsipnya teknologi diciptakan untuk mempermudah hidup manusia, baik sebagai pribadi maupun kelompok dalam masyarakat. Semula teknologi merupakan sesuatu yang dibesar-besarkan pada masa industrialisasi, padahal seringkali hasil yang dijanjikan tidak sesuai dengan kenyataan, bahkan justru menyesatkan karena hanya demi kepentingan segelintir orang yang memiliki pengaruh atau *power* yang besar, sehingga masyarakatlah yang akhirnya dirugikan atau menderita akibat manipulasi teknologi. Oleh seorang pakar teknologi, Alfred J Lotka, telah dijelaskan adanya beberapa keuntungan yang sangat fundamental dari pemanfaatan teknologi dalam kehidupan. Tidak bisa dipungkiri, dengan teknologi hasil panen dapat dilipat gandakan dengan baik, dengan teknologi sumber daya alam dapat diolah menjadi bahan bahan yang bermanfaat bagi sumber penggerak roda kehidupan (bensin, solar, avtur, minyak tanah dan sebagainya), dengan teknologi hama tanaman bisa dimusnahkan. Tetapi memang benar adanya teknologi terkadang memberikan dampak yang negatif bila tidak digunakan secara benar sesuai aturan yang ditetapkan, seperti pemakaian pestisida yang berdampak terganggunya ekosistem disuatu kawasan (hilangnya jenis binatang atau tanaman, atau mikroorganisme lain yang seharusnya dilestarikan), pemanfaatan teknologi yang tidak sesuai penggunaanya justru akan menyengsarakan didalam *maintenance* atau pemeliharaan kedepannya serta pengembangannya.

Intinya dalam memandang teknologi, sebaiknya selalu menekankan sisi positifnya dan menggunakan teknologi tersebut secara benar sesuai aturan untuk mengeliminir dampak negatif yang mungkin ditimbulkannya. Dalam penggunaan teknologi akan berpengaruh secara langsung terhadap lingkungan alam disekitarnya, yang secara murni mencakup dua sisi yaitu materi dan energi yang dihasilkan alam tersebut. Heidegger menjelaskan masalah energi sebagai bagian dari alam yang meliputi air, udara, angin, dan tanah yang menjadi lebih penting dengan melihat bagaimana penempatannya, transformasinya, serta distribusinya dengan memanfaatkan teknologi sebagai sistem. Pengembangan yang dipermasalahan berhubungan dengan teknologi sebagai sistem yang menghasilkan sesuatu, yang sesuai dengan tingkatan teknologinya. Teori teknologi sebagai suatu sistem, selalu mengkaitkan berbagai disiplin ilmu, termasuk arsitektur, dimana pengaruh dari teknologinya dapat dipakai sebagai model rancangan yang mengkaitkan antara manusia sebagai konsumen sekaligus pelaku dari produksi yang dihasilkan. Permasalahan utama yang belum terjawab, adalah seberapa besar pengaruh yang terjadi antara produsen dan konsumen yang

nampak sebagai masalah arsitektur yang berhubungan dengan materi dan energi didalam teknologi sebagai suatu sistem, dalam hal ini perlu dipikirkan apakah unsur *art* dalam teknologi tersebut bisa diterima oleh masyarakat.

II. PENGARUH TEKNOLOGI DALAM ARSITEKTUR

Tidak dapat dipungkiri adanya pengaruh teknologi dalam arsitektur, hal ini terlihat dalam beberapa hal seperti penataan kawasan atau wilayah yang juga menerapkan teknologi, artinya penggunaan sistem ini dipakai pada penataannya maupun didalam pengembangannya. Sejauh ini, untuk aplikasi arsitektur dalam perancangan gedung, baik yang sederhana maupun bertingkat, tetap menggunakan teknologi, khususnya saat ini dimana *issue* lingkungan menjadi pusat perhatian, maka teknologi yang ramah lingkungan perlu dimunculkan dalam berbagai kesempatan termasuk dalam kegiatan pembangunan. Jelaslah bahwa didalam pemanfaatan teknologi, sering mengkaitkan aspek yang lain seperti budaya, sosial, dan ekonomi masyarakatnya.

Tampaknya agar teknologi dalam arsitektur bisa diterima dalam masyarakat, memang harus mengkaitkan unsur budaya, sosial, dan ekonomi yang ada dalam lingkungan tersebut. Yang dimaksud dengan diterima inipun baru bersifat adaptasi sementara yang belum tentu dapat dijamin kedepannya. Kecenderungan yang melebar ini akibat adanya kebutuhan yang semakin luas dan majemuk atau kompleks, sehingga membiaskan teori-teori pokok yang sudah ada sebelumnya. Sebagai contoh, konsep individu John Look dan konsep bentuk kesadaran Freud, secara pelan namun pasti menerobos masuk ke Indonesia lewat ajaran-ajaran sosiologi dan ketatanegaraan yang terkait kolonialisme akan merupakan tantangan terhadap kebersamaan atau guyub yang merupakan ciri-ciri masyarakat Indonesia yang mendarah daging selama ini.

Adanya kecenderungan munculnya teknologi masa kini, yang menyajikan bentuk-bentuk yang canggih dan majemuk, sedikit banyak menyebabkan masyarakat kurang tertarik lagi dengan berbagai bentuk langgam aset budaya bangsa. Sementara waktu ada gaya tertentu yang bisa diterima oleh masyarakat, dan ada yang mulai ditolak, selanjutnya ada gaya yang sudah lama ditinggalkan mulai berulang kembali.

Menelaah adanya kepunahan dan kesinambungan tersebut diatas, perlu dicari benang merah apakah yang kiranya dapat menjamin adanya kesinambungan budaya dimana terkandung didalamnya teknologi sebagai sistem. Dengan mengetahui unsur-unsur tertentu yang hadir ditengah tengah perubahan (analisa sinkronik), dan unsur-unsur yang selalu berubah dalam perjalanan waktu (analisa diakronik), akan bisa dipakai teknologi (sistem) yang tepat dalam arsitektur (penataan kawasan, atau perancangan fisik gedung). Untuk mencapai optimalisasi teknologi dalam olahan arsitektur (sistem), tentu perlu adanya input-input disiplin

ilmu yang lain seperti sosial, budaya, ekonomi, planologi, sipil, lingkungan, psikologi bahkan juga antropologi, yang merupakan ilmu-ilmu didalam dan diluar arsitektur.

Dengan memasukan disiplin ilmu tersebut diatas, akan diperoleh teknologi arsitektur yang berwawasan lingkungan dan adaptif terhadap berbagai aspek yang ada dalam masyarakat, dan didalam pengembangannya nanti diharapkan akan lebih mudah menyatu didalam komunitas tertentu.

III. TEKNOLOGI DALAM PENATAAN LINGKUNGAN DAN BANGUNAN

Maksud dan tujuan pemanfaatan teknologi sebagai sistem dalam penataan lingkungan dan bangunan agar hasil yang diperoleh nantinya tetap dapat memelihara lingkungan (ramah lingkungan), dan bisa beradaptasi dalam waktu lama bahkan selamanya.

Fungsi kota-kota di Indonesia secara umum sebagai pusat pengembangan didalam lingkungan regional, nasional, untuk itulah perlu adanya persiapan sejak awal pada penataan kotanya sekaligus penyediaan sarana dan prasarana yang merupakan unsur penunjang yang harus terkoordinasi dengan baik.

Umumnya permasalahan kota adalah terjadinya kekumuhan dan ketidak konsistenan *landuse* serta *peil* lahan yang kurang terkoordinasi secara menyeluruh. Faktor-faktor inilah yang menyebabkan kekumuhan dan penggenangan air hujan diperkotaan.

Guna menciptakan kota yang bersih, sehat, dan berwibawa untuk menunjang kegiatan pariwisata maka perlu dilakukan hal-hal yang antara lain :

- Menata kembali lingkungan yang ada, terutama sanitasinya, dengan cara mengkoordinasikan ketinggian *peil* secara keseluruhan.
- Memberlakukan hukum atau Peraturan Daerah tentang Tata Kota secara konsisten dalam berbagai kondisi dan kepentingan.
- Menata kembali lingkungan perumahan yang padat dan kumuh, selanjutnya memindahkan penghuninya kedalam rumah tinggal yang sehat, manusiawi.
- Menunjang program pengadaan perumahan bagi masyarakat *low income* di kawasan perkotaan yang belum memiliki tempat tinggal yang layak huni.
- Memasyarakatkan teknologi tepat guna untuk kalangan *low income*, artinya mengenalkan teknologi yang sederhana dan mudah dimengerti sehingga mampu diserap sistemnya dengan baik dan benar.

Didalam pengembangan kota kedepannya, perlu adanya koordinasi terpadu antara kota-kota yang saling berbatasan, meliputi seluruh sarana dan prasarana yang dimiliki agar ada kesatuan pandangan didalam menata kotanya, jadi tidak saling merugikan, dengan demikian ada fungsi-fungsi tertentu yang bisa dimanfaatkan secara bersamaan antar daerah (lebih hemat biaya).

IV. TINJAUAN TEKNOLOGI DALAM INDUSTRI PERUMAHAN RAKYAT

Mengapa rumah sebagai tempat tinggal, merupakan hal yang penting didalam pembahasan teknologi. Karena manusia sebagai makhluk sosial memerlukan hunian yang layak, sehingga kebutuhan yang paling esensial (untuk hidup yang layak, berkumpul, berjualan) bisa terpenuhi, juga kekumuhan kota akibat urbanisasi bisa diatasi, selain tentunya pemerintah harus terus meningkatkan taraf hidup masyarakat secara merata termasuk dipedesaan yang lebih membutuhkan perbaikan ekonomi. Agar sasaran pemerintah dalam menyediakan perumahan yang layak dan sesuai penggunaanya perlu dibahas penggunaan teknologinya didalam pengadaan hunian tersebut, agar dimasa depan bisa terus dikembangkan oleh penghuninya secara mandiri tanpa kendala yang berarti.

Dalam buku teknologi yang berjudul **Industrilized Housing (John FC Turner)**, dijabarkan hal hal penting sebagai berikut :

- Industrialisasi adalah salah satu sarana pemanfaatan teknologi dimana hasilnya telah memperkaya suatu negara, sehingga tidak mengherankan apabila masyarakat berharap begitu besar terhadap industrialisasi dalam meningkatkan taraf hidupnya menjadi lebih baik lagi. Kondisi ini terkadang kurang dipahami oleh para pengelola di pemerintahan, dimana hak-hak masyarakat terkadang justru diabaikan, kondisi ini nampak dari tidak meratanya hasil industrialisasi.
- Umumnya kegagalan industrialisasi, disebabkan karena adanya perbedaan yang menyolok antara mitos dan kenyataan teknologi. Khususnya masyarakat Indonesia, terutama kalangan berpenghasilan rendah masih mempercayai mitos “banyak anak banyak rejeki” dan “mangan ora mangan asal kumpul”. Kondisi ini menyulitkan kalangan birokrat didalam mengambil keputusan terhadap support industrialisasi pengadaan perumahan oleh negara-negara maju untuk negara Indonesia.
- Ada tiga hal pokok yang perlu diketahui oleh birokrat :
 - Pembaharuan dan perubahan kebijaksanaan yang mendasar, adalah dibuat untuk menjawab berbagai kekurangan yang disebabkan oleh pengetrapan teknologi, artinya:
 - Rumah diperuntukan bagi siapa ?
 - Dibangun pada lahan apa?
 - Membangunnya, dengan memanfaatkan jasa dan prasarana yang bagaimana?
 - Pembayaran dengan menggunakan kredit dan sistim keuangan yang berbentuk apa?
 - Adanya pengadaan perumahan rakyat yang saat ini masih merupakan industrialisasi *import*, mengabaikan pemakaian *indigenous technology* yang secara perhitungan tidak memerlukan biaya produksi yang tinggi, karena

menggunakan teknologi yang sederhana. Sebenarnya pada masyarakat kalangan bawah mampu menyelesaikan masalahnya sendiri didalam pengadaan perumahan, justru bila ditunjang oleh pemerintah (karena adanya industrialisasi *import*) tidak sepenuhnya cocok dengan kondisi negara Indonesia, yang terkadang justru akan memboroskan keuangan akibat pemakaian teknologi yang canggih serta cukup sulit didalam pemeliharaan dan pengembangannya.

- **Sebaiknya para teknisi dan birokrat pembuat kebijaksanaan dapat menerima kondisi masyarakat yang masih belum bisa sepenuhnya mampu beradaptasi pada kemajuan teknologi masa kini.** Khusus bagi masyarakat Indonesia yang negara kepulauan, sehingga sosialisasi sistem teknologi terkini belum teraplikasi secara luas dan merata, dan skill untuk kalangan bawahpun masih belum memadai kualitasnya.

Ada dua alasan yang mendasarinya :

- Dapatkah para pembuat keputusan memenuhi kebutuhan akan perumahan (dengan teknologi maju) bagi masyarakat yang baru mengenal industrialisasi termasuk konstruksinya. Karena dalam bertempat tinggal umumnya penghuni akan melakukan berbagai pengembangan yang tentunya akan mengkaitkan teknologi yang sesuai dengan yang telah ada.
- Dapatkah para pembuat keputusan memenuhi selera calon pemilik rumah yang memiliki budaya atau tradisi yang sudah baku.

Jawaban yang ditawarkan merupakan jalan keluar dalam menetapkan jenis teknologi (sistemnya) yang cocok bagi masyarakat sebagai pengguna, artinya jangan sampai suatu hasil industrialisasi ternyata tidak dapat diterima yang mengakibatkan pemborosan, karena satu kali mengalami kekecewaan akan menimbulkan preseden yang kurang baik bagi masyarakat.

Dari analisa yang dilakukan, terlihat gambaran adanya suatu perbedaan antara proses pembangunan dan produk akhirnya, sehingga untuk mengatasi hal ini perlu pemakaian teknologi maju namun tetap ada tahap adaptasi.

Dalam buku **Urban Development Planning and Management (Michael Safier)**, dijelaskan beberapa hal penting sebagai berikut :

Peran pemerintah dalam menata kota yang berwawasan lingkungan, sangat dinantikan oleh kelompok profesional, artinya adanya kebijaksanaan didalam perencanaan dan manajemen perkotaan merupakan pengharapan besar masyarakat secara menyeluruh.

Politik yang mendukung dan profesionalisme para ahli tata kota, merupakan prioritas pelaksanaan pembangunan yang ramah lingkungan dimasa depan.

- Pandangan baru tentang sifat-sifat pembangunan yang berwawasan lingkungan seperti mengandalkan bahan baku yang terbarukan (seperti penggunaan bata lempung yang diambil dari hasil penggalian pondasi di lokasi kompleks

pembangunan, dengan proses pengeringan yang sederhana tanpa pembakaran dan mengurangi polusi, pernah dilakukan oleh DR. Ir. V.Totok Nurwarsito dalam penelitiannya).

- Pembinaan masyarakat kota agar dapat memelihara lingkungannya dengan baik dan berkelanjutan. Saat ini seringkali dilakukan penyuluhan oleh pihak Pemerintah, namun perlu dukungan dari masyarakat sendiri sebagai user.
- Bagaimana pemerintah melakukan intervensi pada masyarakat kota untuk bersama-sama peduli terhadap lingkungan, dengan cara kerjasama atau konsolidasi menanam pohon dilingkungan rumah dan menjaga kelestarian tanaman yang sudah ada. Khususnya bagi masyarakat yang tinggal di kota agar memelihara tanaman atau pohon yang tumbuh didepan rumah masing-masing (meskipun ada dilahan pemerintah daerah).
- Bagaimana melakukan regulasi berbagai kebijaksanaan pemerintah agar berkesinambungan dan diterima masyarakat luas karena sangat berkaitan dengan masalah masalah sentral, antara lain :
 - Formulasi dan koordinasi institusional terhadap kehidupan masyarakat kota.
 - Dampaknya terhadap meningkatnya arus urbanisasi dari kaum urban.
 - Adakah dukungan dari sektor informal dan ketersediaan tenaga kerja.
 - Dampaknya terhadap menjamurnya pengisian lahan kosong atau daerah *slums*.
 - Adakah proyeknisasi, yang berupa bantuan internasional dan investasi bagi masyarakat perkotaan, yang menyerap tenaga kerja setempat.
 - Adakah dukungan sektor umum dan kemampuan organisasi, yang secara nyata dapat mengangkat masyarakat miskin diperkotaan.

Yang penting bersamaan dengan tindakan yang terkait dengan transformasi pembangunan yang berwawasan lingkungan, pemerintah harus memperbanyak inovasi institusional yang intinya membantu pengendalian pertumbuhan ekonomi masyarakat menengah kebawah diperkotaan didalam menstandartkan pendapatan keluarga (income per kapita).

Pada kota-kota, dimana terkonsentris berbagai sumber produksi dan populasi yang menguntungkan masyarakat, perlu ditawarkan berbagai langkah di dalam mengurangi pemborosan sumber daya yang ada, sehingga keuntungan yang diperoleh bisa lebih besar lagi, semata-mata untuk meningkatkan taraf hidup rakyat/ income perkapita bertambah.

- Secara umum permasalahan masyarakat kota, antara lain :
 - Bagaimana pemerintah melakukan perbaikan tingkat kehidupan masyarakat berpenghasilan rendah diperkotaan, sehingga perhatian terhadap lingkungan bisa terjaga dengan baik.
 - Bagaimana pemerintah menyediakan pelayanan pada masyarakat kota, yang seimbang dengan pertumbuhan penduduknya dan sarana prasarana yang tersedia di lapangan.

- Bagaimana pemerintah memenuhi kebutuhan akan peralatan usaha bagi masyarakat kalangan bawah diperkotaan, dengan memobilisasi sumber-sumber daya manusia yang ada, sehingga bisa mandiri.
- Bagaimana pemerintah merancang pengadaan energi yang berwawasan lingkungan, dan berpihak pada masyarakat kecil.
- Bagaimana pemerintah meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam potensi ekonomi yang dimiliki semua wilayah.

Pada umumnya penyebab timbulnya permasalahan diperkotaan terutama yang berkaitan dengan lingkungan dikarenakan kurang siapnya institusi dan ketidakjelasan *Framework institusional* dalam pengembangan manajemen perkotaan, serta ketidaksiapan kota dalam penyediaan sarana dan prasarananya, mengakibatkan timbulnya *slums* diperkotaan yang dihuni oleh kaum urban yang mencari kerja di kota.

Langkah pemerintah dalam menanggulangi kondisi ini adalah dengan menyediakan perumahan murah yang terjangkau, dengan teknologi yang sederhana namun mudah dipahami masyarakat *low income*, termasuk pengadaan rumah susun murah.

Dalam usaha merealisasi rencana tersebut, perlu keterlibatan para pakar yang berkaitan dengan konstruksi dan bahan bangunan sederhana, juga pembinaan masyarakat dari kalangan bawah (mayoritas), sehingga bisa mandiri didalam pengadaan perumahan dan pengembangannya kedepan.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan teknologi sederhana untuk suatu industri konstruksi, antara lain :

- Jenis bahan bangunan yang dapat diperoleh dan terjangkau bagi kalangan *low income* (mayoritas).
- Keahlian dan ketrampilan tenaga kerja yang dapat diserap dan dipahami.
- Biaya pembangunan yang relatif rendah dan terjangkau.

Kenyataannya dari hasil survey yang dilakukan, ternyata tidak ada sistem fabrikasi yang lebih murah dibandingkan sistem konvensional oleh masyarakat sendiri. Meskipun demikian sebaiknya pemilihan teknologi tidak semata-mata hanya pertimbangan segi murah saja, harus juga dipertimbangkan faktor-faktor yang lain, seperti :

- Kecepatan pertambahan produksi yang artinya peningkatan kegiatan pembangunan, mengingat mendesaknya kebutuhan akan tempat tinggal terutama bagi masyarakat kalangan bawah.
- Adanya keuntungan segi sosial ekonomi masyarakatnya, yang mungkin diperoleh dalam jangka panjang, seperti :
 - Pemerataan penyebaran pengadaan perumahan kalangan bawah.
 - Pemerataan kesempatan kerja bagi kalangan bawah.
 - Pemerataan kesempatan berusaha dalam pengembangan diri.

- Pemerataan pendapatan kalangan bawah dan keluarganya.

V. PEMBINAAN INDUSTRI KONSTRUKSI DAN LINGKUNGAN

Di Indonesia umumnya tenaga kerja yang tidak terlatih cukup banyak jumlahnya, kondisi ini memprihatinkan mengingat negara masih terus membangun, baik gedung-gedung maupun sarana dan prasarana kota yang belum memadai. Semua kebutuhan ini, tidak seluruhnya bisa dibebankan pada pemerintah, artinya perlu dipikirkan adanya pengelolaan swadaya masyarakat untuk memenuhi berbagai kebutuhan yang esensial, seperti tempat tinggal maupun kegiatan dalam menata lingkungannya sendiri. Untuk menunjang kepentingan ini, perlu adanya kegiatan penyuluhan yang intensif dari pihak pemerintah tentang berbagai peluang yang mungkin ditempuh masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya (pribadi atau keluarga dan sosial kemasyarakatan). Kerjasama yang saling menguntungkan ini, sangat diperlukan bagi negara berkembang yang padat penduduknya dan serba kompleks seperti Indonesia.

Perubahan dari sistem padat karya ke padat modal dapat mempercepat jalannya pembangunan oleh masyarakat terutama kalangan bawah, jadi dengan adanya penyuluhan yang tepat tentang teknologi, maka semua permasalahan lapangan bisa tertangani dengan baik.

Disamping faktor biaya pembangunan yang harus dapat terjangkau masyarakat, juga bahan bangunan yang terbaru dan murah yang diproduksi oleh industri kecil, diharapkan dapat memenuhi kualitas dan kuantitas serta keberadaannya merata.

VI. PEMBINAAN INDUSTRI KONSTRUKSI

Industri Konstruksi sebagai suatu kegiatan usaha yang secara langsung akan berpengaruh pada pertumbuhan ekonomi masyarakat, terlihat dari perannya :

- Sebagai unsur pembentuk modal tetap.
- Sebagai unsur yang memberikan kesempatan kerja bagi masyarakat.
- Sebagai Produk Domestik Bruto.

Adanya ketiga faktor tersebut, sebenarnya sebagai tolok ukur untuk mengetahui seberapa jauhkah peranan yang dilaksanakan oleh industri konstruksi didalam menunjang pertumbuhan ekonomi masyarakat secara keseluruhan sekaligus sebagai landasan utama ekonomi rakyat.

Sehubungan dengan hal itu, selanjutnya tugas pemerintahlah yang harus mengarahkan industri rakyat tersebut untuk selalu berwawasan lingkungan, artinya bahan baku yang dipakai untuk konstruksi harus berasal dari alam yang terus dijaga kelestariannya dan masih memiliki jumlah yang banyak dialam bebas (contohnya kayu jenis tertentu. Bambu, bata lempung, ijuk, dan sebagainya). Jelas dalam kondisi ini, kerjasama antara Pemerintah, masyarakat dan swasta

dituntut untuk bahu membahu, meningkatkan kesejahteraan masyarakat tanpa meninggalkan pemeliharaan lingkungannya terutama di perkotaan.

Selanjutnya dalam melengkapi sarana dan prasarana publik, sebaiknya pihak pemerintah (Departemen Pekerjaan Umum) memberikan penyuluhan pada masyarakat bagaimana sistem yang akan dilakukan dalam pembangunan yang berwawasan lingkungan yang melibatkan ketiga unsur penting yaitu Pemerintah, masyarakat dan swasta.

Tujuan yang akan dicapai, adalah :

- Memantapkan dan meningkatkan peranan Unit Usaha Konvensional atau Tradisional dalam pembangunan dengan memanfaatkan konstruksi sederhana berwawasan lingkungan.
- Mendorong peran serta industri rakyat dibidang konstruksi dalam pembangunan.
- Membuka peluang yang besar bagi pencari kerja, yaitu kalangan bawah yang memiliki *skill* dibidang pembangunan. Segmen konvensional atau tradisional dapat terus dibina dan dikembangkan menjadi mekanisme untuk meningkatkan perluasan kesempatan kerja dengan tetap memperhitungkan aspek efisiensi dan produktivitas.

Jadi pada prinsipnya , semua unsur yang terkait didalam proses pembinaan konstruksi yang berwawasan lingkungan perlu dibina oleh pemerintah, dengan jalan memanfaatkan berbagai organisasi keprofesian, yang secara berkala mengarahkan kalangan bawah dengan cara yang tepat, serta dukungan pemerintah dalam menerbitkan peraturan atau pedoman dibidang teknik, yang keberpihakannya kearah ekonomi lemah.

Dengan cara demikian, *top down* dan *bottom up* dapat berjalan beriringan dan *back up* aturan pemerintah yang tepat guna.

VII. PEMBINAAN INDUSTRI BAHAN BANGUNAN

Untuk mensukseskan program pembangunan perlu dikembangkan industri bahan bangunan yang berwawasan lingkungan, artinya selalu memperhatikan pengembangan yang terus berkelanjutan terhadap keberadaan bahan tersebut dialam bebas. Kondisi ini perlu dipertahankan karena kebanyakan negara mendapatkan hasil untuk pengembangan daerahnya dari industri bahan bangunan tersebut. Bagi Indonesia, industri bahan bangunan juga merupakan lapangan kerja bagi sebagian masyarakat kalangan bawah yang notabene masih nganggur atau masih belum mendapatkan pekerjaan atau terkena Pemutusan Hubungan Kerja. Sebagai tindak lanjut pemerintah dalam mendukung industri ini, perlu dilakukan penelitian :

- Jenis-jenis bahan bangunan lokal lain, sebagai alternatif yang masih cukup banyak.

- Meningkatkan hasil produksi bahan bangunan lokal dengan mengolah sumber alam yang ada sehingga keberadaannya tetap lestari.
- Mengenai standar atau aturan yang sesuai dengan kondisi ekonomi masyarakat Indonesia.
- Pemanfaatan bahan bahan sisa yang dibuang, untuk dibuat menjadi elemen dan komponen bangunan (sisa potongan kayu, sisa tambang minyak, sisa serbuk kayu).

Guna menghemat pemakaian bahan bangunan lokal perlu dilakukan :

- Perencanaan bangunan yang rasional, sesuai kebutuhan dan fungsi.
- Perhitungan konstruksi yang teliti dan aman, sesuai spesifikasi bahan bangunan.
- Pengawasan terhadap mutu bahan bangunan lokal.
- Penetapan peraturan tentang bangunan yang sesuai kondisi di Indonesia.
- Pembinaan terus menerus terhadap semua pihak yang terlibat dalam pembangunan.
- Perlu adanya penetapan kebijaksanaan pemerintah yang berpihak pada masyarakat (terutama kalangan bawah), seperti :
 - Pinjaman jangka panjang dengan bunga rendah untuk industri bahan bangunan lokal (terutama yang dikelola oleh kelompok masyarakat kecil).
 - Penetapan bea impor yang tinggi untuk bahan bangunan non lokal.
 - Pembebasan bea ekspor untuk bahan bangunan lokal atau industri rakyat.
 - Pemberian subsidi pemerintah bagi industri kecil.
 - Birokrasi yang disederhanakan dalam perolehan kredit.

Pengembangan industri bahan bangunan lokal sangat baik dikembangkan di pedesaan karena dapat meningkatkan Pendapatan Asli Daerah Pedesaan dan sekaligus merupakan lapangan kerja yang menjanjikan mengingat kaum mudanya banyak yang membutuhkan lapangan kerja.

Untuk kondisi inilah diperlukan peran serta pemerintah dalam meningkatkan tingkat profesionalisme masyarakat pedesaan, dengan berbagai penyuluhan yang berkaitan dan terus dilakukan secara terstruktur.

Adapun bahan bangunan lokal yang bisa dihasilkan, umumnya bata lempung, kapur, batu cetak, batu kali, pasir, bambu, kayu gelam, genteng kampung, dengan catatan bahan bahan tersebut harus bisa dikelola dengan baik guna mencegah efek negatifnya, seperti longsor, atau tidak bisa terbarukan lagi serta ada kejelasan tempat pemasarannya.

VIII. PEMBINAAN TENAGA KERJA TRAMPIL

Guna meningkatkan hasil usaha dan *skill* kaum muda kalangan bawah, baik dipedesaan maupun diperkotaan diperlukan adanya pembinaan dan penyuluhan

berupa kursus singkat dan terjangkau tentang bahan bangunan lokal dan sistem konstruksinya yang harus cukup praktis dan sederhana pengerjaannya.

Dengan penguasaan keilmuan yang cukup, diharapkan bisa mengisi lapangan kerja yang ada, dan sekaligus turut berperan didalam pembangunan. Indonesia adalah suatu negara yang memiliki jumlah penduduk yang besar, hampir 250 juta orang, dimana bagian terbesar adalah masyarakat menengah kebawah. Untuk inilah sangat diperlukan industri yang konvensional yang mudah dikuasai kalangan ini, namun disisi lain kemajuan teknologi tetap harus terus dikuasai dengan peruntukannya bagi kalangan menengah keatas yang jumlahnya kecil, termasuk proses fabrikasi bahan bangunannya yang mahal dan berkualitas.

Sistem pembangunan yang masih diharapkan berjalan, adalah :

- Sistem padat karya yang konvensional, artinya belum menggunakan produksi secara masal atau jumlah besar .
- Bahan bangunan yang dipakai adalah lokal, yang dihasilkan masyarakat yang tersebar.
- Alokasi dana pembangunan diperhitungkan untuk pembayaran biaya tenaga kerja karena sistem yang dipakai konvensional (tenaga kerja banyak dan murah)
- Masih membutuhkan tenaga kasar, yang tidak perlu menguasai *skill* teknologi tinggi.
- *Backward linkage* yang timbul dari kegiatan pembangunan cukup banyak seperti industri bahan bangunan, industri alat atau perabot, pedagang makanan, angkutan bahan.

Sebagaimana telah diuraikan diatas, bagaimana meningkatkan kesejahteraan masyarakat kalangan bawah yang mendominasi penduduk Indonesia, maka pihak pemerintah secara terstruktur perlu melaksanakan kegiatan pembangunan. Dengan perencanaan yang baik, proyek tersebut dapat menyerap tenaga kerja baik yang ahli, terampil, dan kasar.

Untuk meningkatkan *skill* yang berdampak positif bagi perolehan penghasilan perlu spesialisasi dalam keahliannya dan simplikasi dalam pembangunan, artinya mekanisasi pekerjaan dapat dilakukan untuk memperkecil jenis keahlian, namun diperbesar tenaga kerja yang dilibatkan dengan keahlian khusus (penduduk Indonesia sangat besar).

Dengan keberhasilan penyelenggaraan pembangunan yang berwawasan lingkungan, secara otomatis perbaikan kondisi lingkungan serta kesejahteraan masyarakat menjadi terwujud secara berbarengan. Usaha pemerintah yang positif ini, harus secara konsisten dijalankan disegala bidang guna pemerataan hasil pembangunan di Indonesia.

Dengan cara demikian arus urbanisasi dipertanian dapat ditekan, sehingga kondisi perkotaan tetap asri dan tertata baik, sedangkan angkatan kerja dipedesaan terus membangun desanya.

IX.KESIMPULAN DAN SARAN

Sejak awal pemerintah harus memikirkan **bagaimana menciptakan *Urbanizing World* diperkotaan dengan mengkaitkan unsur masyarakat yang dominan.** Disinilah diperlukan suatu pendekatan teknologi yang berwawasan lingkungan didalam penggunaannya. **Teknologi yang dianggap sebagai kawan,** harus dipakai sesuai **kebutuhan oleh “siapa”** sebagai penggunanya serta **dipakai atau dikerjakan “dimana” sebagai lahannya.**

Pemerintah perlu melaksanakan hal-hal sebagai berikut, untuk menjaga kelestarian lingkungan di perkotaan, yang antara lain :

- Pemerintah harus mengatur secara langsung, kehidupan masyarakatnya, baik yang ada dipedesaan maupun diperkotaan, terutama untuk peningkatan pendapatannya guna mencegah arus urbanisasi, caranya :
 - Peningkatan produktivitas, efisiensi, dan keterjangkauan sumber daya alam.
 - Pengaturan posisi dengan benar dan tepat, untuk mencegah konflik dari kelompok dengan status yang berbeda.
 - Perlu dukungan politik dalam pengawasan administrasinya.
 - Penggalangan partisipasi masyarakat dan mobilisasi dari potensi keuntungan.
 - Pelaksanaan manajemen yang baik, transparan dan pembimbingan pelaku institusi pada masyarakat didalam pengelolaan sumber daya daerah.
- Pemerintah harus berinisiatif melanjutkan pekerjaan yang telah sukses dimasa lalu dengan teknik yang lebih maju, caranya :
 - Pelaksanaan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi secara profesional.
 - Melalui pembentukan organisasi yang melibatkan masyarakat, pemerintah dan kelompok swasta yang melaksanakan administrasinya dan operasionalnya.
 - Melalui pengkajian dalam tahap analisa dan strategi kedepannya, guna mengantisipasi permasalahan yang timbul.
- Dalam perencanaan pembangunan masyarakat kota, sebaiknya bertujuan :
 - Demi meningkatkan produktivitas dan efisiensi pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat perkotaan.
 - Demi memahami berbagai potensi dan kekurangan yang dimiliki disuatu kawasan di perkotaan, sehingga tindakan yang merugikan bisa dicegah.
 - Demi meningkatkan pendapatan masyarakatnya, pemenuhan sarana dan prasarannya, penyempurnaan sistem transportasi yang ada diperkotaan.
 - Demi terciptanya fleksibilitas program yang tanggap terhadap kebutuhan.
 - Demi menetapkan mekanisme yang paling cocok dalam menggarap kegiatan pembangunan di perkotaan.
- Mengetahui berbagai *framework* institusi dalam penanganan kaum urban, seperti:

- Penyebab utama timbulnya daerah *slums* diperkotaan karena adanya ketidakmampuan institusi dalam menyediakan rumah tinggal bagi semua lapisan masyarakat yang mayoritas kalangan *low income*. Kenyataannya Pemda yang seharusnya memiliki respons besar pada kaum urban, ternyata tidak memiliki *power* dan sumber daya yang bisa menunjang langkah langkahnya.
- Tindakan meningkatkan peran kelompok masyarakat atau organisasi komunitas, kalangan swasta dan NGOs, dalam menangani masalah perumahan di kota merupakan langkah yang tepat sehingga pemerintah tidak terlampaui berat.
 Karena sebenarnya hampir seluruh kota didunia, hampir memiliki masalah di tahap awalnya (seperti : kebutuhan modal kapital yang besar, keahlian profesional, serta waktu).
- Usaha diciptakannya proses pengembangan kota yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan, artinya kawasan yang produktif dan berpopulasi, perlu dipertahankan.
- Perlu adanya komitmen didalam menjaga kualitas lingkungan, dengan cara :
 - Bersama warga kota, bertanggung jawab dalam meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan dari produksi dan konsumsi dasar yang diperlukan sebagian besar masyarakat.
 - Bersama bertanggung jawab terhadap implementasi perkembangan urban, dengan strategi manajemen dasar yang diterapkan yaitu memahami pemakaian sumber daya yang teratur dan terbarukan dalam menjaga daur keseimbangan dari ekosistem.
 - Pengembangan yang berkelanjutan pada berbagai komponen sosial, seperti hukum sosial, integrasi sosial, dan stabilitas sosial demi menciptakan stabilitas alam.
 - Didalam pengadaan rumah untuk masyarakat berpenghasilan rendah, perlu dipikirkan, kriteria Rumah untuk siapa, Dibangun pada lahan apa, Bagaimana kondisi sarana dan prasarannya, Pembangunannya dengan jasa apa, Kepemilikannya dengan cara bagaimana?. Karena dampak yang dihasilkan akan sangat berpengaruh pada masyarakatnya, seperti pengadaan rumah secara *mass production* dan teknologi tinggi justru akan memerlukan dana yang besar yang nantinya harus dipikul oleh calon penghuninya (terbesar adalah masyarakat menengah kebawah).
 - Mengadakan berbagai pendekatan baru didalam perencanaan kota yang beradaptasi dengan lingkungan masa kini dan terus dievaluasi kedepannya apakah masih cocok atau perlu perubahan.
 - Intinya dalam penggunaan teknologi harus diketahui spesifikasinya dengan jelas dan disesuaikan pada calon penghuninya artinya kemampuan *skill*nya agar bisa menangani perbaikan perbaikan kecil dalam gedung.

- Ada tiga unsur yang dipentingkan dalam pengadaan rumah diperkotaan yang berwawasan lingkungan, yaitu keterkaitan teknologi, sumber daya manusia, dan kelembagaan harus solid, artinya keberadaan unsur manusia harus terus dilibatkan sejak dari awalnya.
- Pengetrapan teknologi pengadaan rumah dalam satu lokasi, disarankan tidak terlampau beragam, cukup satu ragam saja, sehingga tidak menyulitkan bagi penggunaannya nanti. *Statement* Turner dalam "*Housing for all*" ternyata tidak mampu dijawab oleh Pemerintah sendiri, karena kenyataannya justru masyarakatlah yang banyak berperan didalam pengadaan perumahan diperkotaan. Memang *shelter* atau tempat berhuni perlu dijabarkan panjang lebar karena rumah adalah suatu kebutuhan yang utama bagi masyarakat termasuk kaum urban yang terus membanjiri perkotaan dan menyebabkan timbulnya daerah *slums*, sehingga Pemerintah perlu memikirkan jalan keluarnya.
- Meskipun rumah murah, tetap harus memperhatikan kualitas produk, jumlah yang dihasilkan harus ditingkatkan terus mengikuti kebutuhan, kombinasikan antara produk industri luar dan lokal, perlu mengaktifkan kelembagaan masyarakat baik internal maupun eksternal (penyuluhan berbagai peluang yang positif dan menguntungkan, perolehan kredit jangka panjang dengan bunga rendah).
- Dalam era pembangunan saat ini, perlu adanya perhatian terhadap teknologi tradisional yang kenyataannya mayoritas dipakai oleh masyarakat kalangan bawah. Sebagaimana *statement* Turner yang menjelaskan prinsip *Who- Do-What* dalam pengadaan perumahan diperkotaan, yaitu 90% pengadaan rumah oleh masyarakat, dimana 60% diantaranya oleh *low income* (*Who-Do*). Kondisi ini membuktikan bahwa *indigenous building* yang melibatkan *appropriate technology*, tidak dapat dibantah lagi perannya bagi pengadaan perumahan masyarakat, namun tetap perlu peningkatkan dari segi kualitasnya sehingga lebih maksimal hasilnya. Adapun bentuk yang dihasilkan, umumnya mengarah pada proses *incremental* dan ternyata pemanfaatan sebagian besar lokal materialnya tetap berwawasan lingkungan dan diambil dari hasil alam yang terbarukan (*What*).
- Pengadaan perumahan diperkotaan yang melibatkan hanya Pemerintah dan swasta saja, sebenarnya hanya cocok untuk kalangan menengah dan modern *settlement*; dimana dibutuhkan *high technology* sejak awal pekerjaan serta lahan yang strategis, yang tentunya juga perlu modal besar.

Demikian pembahasan mengenai teknologi yang lebih ditekankan pada pengertian sistemnya dalam kegiatan pembangunan yang berwawasan lingkungan, sehingga hasilnya tidak merugikan alam kehidupan dan lingkungan termasuk pengembangan kedepannya. Dalam membahas topik tersebut, digunakan bahan

pendukung penganalisaan dari berbagai disiplin ilmu yang berkaitan, terutama yang berhubungan dengan usaha pemeliharaan lingkungan, serta bahan bangunan yang terbaru. Sebagai suatu kajian, tentunya masih ada kekurangan didalam penganalisaannya, sehingga perlu adanya berbagai masukan yang positif untuk penyempurnaannya.

Harapan penulis, semoga hasil yang disajikan dapat bermanfaat bagi masyarakat luas, terutama kalangan menengah kebawah yang mewakili sebagian besar penduduk di Indonesia saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

Altman, Irwin, (University of Utah) and Wanderman, Abraham (University of South Carolina), *Neighbourhood And Community Environment*, 1979.

Budihardjo, Eko, *Kota Berwawasan Lingkungan*, Alumni , 1993.

Gibberd, Frederick, *The Neighbourhood In Town Design*, Frederick A Praeger Publisher, New York, 1982.

Gunadi, Sugeng, Dalam Terjemahan *Design Of Cities*, Bacon Edmund,N, 1975.
Herlianto, *Urbanisasi Pembangunan Dan Kerusakan Kota*, 1987.

Laan, Van Der, Dom, H, And Brill, Leiden, E J, *Architectonic Space, Fifteen Lessons On The Disposition Of The Human Habitat*, 1982.

Newcomb, Turner and Converse, *Psikologi Sosial*, Terjemahan Noerjirwan, Joesoef, CV Diponegoro Bandung, 1978.

Nimpuno, John, S, *Kerangka Perilaku Perkotaan Indonesia Tahun 2000*, 1985.

Procter Marry, And Matuszeski, *The Neighbourhood Community In Gritty Cities*, Temple University Press Philadelphia, 1987.

Rapoport, Amos, *Human Aspects Of Urban Form, Towards a Man Env, Approach to Urban Form and Design*, Pergamos Press Oxford, New York, First Edition, 1977.

Rapoport, Amos, *On The Cultural Origins of Settlements*, in AJ Catanese and JC Snyder: Introduction to Urban Planning, New York, Mc Graw Hill, 1979.